

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050037

International filing date: 05 January 2005 (05.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT

Number: BO2004A000008

Filing date: 09 January 2004 (09.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 March 2005 (30.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

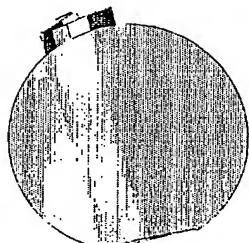


Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. BO 2004 A 000008.

EP /05 /50037

Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

ROMA li..... 07 FEB. 2004



IL FUNZIONARIO
Carlo Leonardi
on 2004 02 07

MODULO A (1/2)

Caso: A.PL0026
Ns.Rif.: 8/1058

09



AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N° BO2004A 000008

A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	PIERBURG S.P.A.			
NATURA GIURIDICA (PF / PG)	A2	PG	COD.FISCALE PARTITA IVA	A3	01488310697
	A4	INDIRIZZO COMPLETO ZONA INDUSTRIALE - CONTRADA CERRATINA - 66034 LANCIANO (CH)			
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1				
NATURA GIURIDICA (PF / PG)	A2		COD.FISCALE PARTITA IVA	A3	
	A4				
B. RECAPITO OBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO -					
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1				
INDIRIZZO	B2				
CAP/ LOCALITÀ/PROVINCIA	B3				
C. TITOLO	C1	IMPIANTO DI POMPAGGIO.			

D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

COGNOME E NOME	D1	ARMENIO Giacomo		
NAZIONALITÀ	D2			
COGNOME E NOME	D1	CELATA Bernardo		
NAZIONALITÀ	D2			
COGNOME E NOME	D1			
NAZIONALITÀ	D2			
COGNOME E NOME	D1			
NAZIONALITÀ	D2			

SEZIONE	E1	CLASSE	E2	SOTTOCLASSE	E3	GRUPPO	E4	SOTTOGRUPPO	E5	
E. CLASSE PROPOSTA	E1		E2		E3		E4		E5	

F. PRIORITA' DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO									
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1					TIPO	F2		
NUMERO DOMANDA	F3					DATA DEPOSITO	F4	/ /	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1					TIPO	F2		
NUMERO DOMANDA	F3					DATA DEPOSITO	F4	/ /	
G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI	G1					11,00 Euro			
FIRMA DEL / DEI RICHIEDENTE / I	<p align="center">533/BM - BORRELLI Raffaele STUDIO TORTA S.R.L.</p>								

MODULO A (2/2)

I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

La/e SOTTOINDICATA/e PERSONA/e HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI (DPR 20.10.1998 N. 403).

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME:	I1	251/BM BOGGIO LUIGI; 615/BM BONGIOVANNI SIMONE; 533/BM BORRELLI RAFFAELE; 426/BM CSRBARO ELENA; 482/BM FRANZOLIN LUIGI; 294/BM JORIO PAOLO; 123/BM LO CIGNO GIOVANNI; 987/BM MACCAGNAN MATTEO; 359/BM MODUGNO CORRADO; 358/BM PLEBANI RINALDO; 252/BM PRATO ROBERTO; 545/BM REVELLI GIANCARLO; 842/BM BELLENGH MATTEO; 843/BM BERGADANO MIRKO; 959/BM CERNUZZI DANIELE; 846/BM D'ANGELO PABIO; 847/BM ECETTO MAURO; 999/BM LOVINO PAOLO; 1000/BM MANCONI STEFANO; 1001/BM MANGINI SIMONE
DENOMINAZIONE STUDIO	I2	STUDIO TORTA S.r.l.
INDIRIZZO	I3	Via Viotti, 9
CAP/ LOCALITÀ/PROVINCIA	I4	10121 TORINO (TO)
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	L1	Per la migliore comprensione dell'invenzione è stato necessario depositare disegni con diciture come convenuto dalla Convenzione Europea sulle formalità alle quali l'Italia ha aderito.

M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

TIPO DOCUMENTO	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ. (OBBLIGATORI 2 ESEMPLARI)	2		24
DISSEGINI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE, 2 ESEMPLARI)	2		4
DESIGNAZIONE D'INVENTORE	1		
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE			

(SI/NO)	
LETTERA D'INCARICO	SI
PROCURA GENERALE	NO
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE	NO

(LIRE/EURO)		IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE		
ATTESTATI DI VERSAMENTO	Euro	DUECENTONOVANTUNO/80		
FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARARE I PRESCEGLI) DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA?	A	D	F	
(SI/NO)	SI			
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO?	NO			
DATA DI COMPILAZIONE	09/01/2004			

VERBALE DI DEPOSITO				
NUMERO DI DOMANDA	BO2004A 00000 8			COD. 37
C.C.I.A.A. DI	BOLOGNA			
IN DATA	09/01/2004	IL/I RICHIEDENTE/I SOTTOINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME SOTTOSCRITTO		
LA PRESENTE DOMANDA, CORREDATA DI N. 0		FOGLI AGGIUNTIVI, PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRA RIPORTATO.		
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE	NESSUNA			
IL DEPOSITANTE			L'UFFICIALE ROGANTE	
STUDIO TORTA S.R.L.				

PROSPETTO MODULO A
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

Caso: A.PL0026

NUMERO DI DOMANDA: B02004A 00000 8

DATA DI DEPOSITO: 09/01/2004

A. RICHIEDENTE/I Cognome e Nome o Denominazione, Residenza o Stato ;
PIERBURG S.p.A.
ZONA INDUSTRIALE - CONTRADA CERRATINA
66034 LANCIANO (CH)

C. TITOLO

SEZIONE **CLASSE** **SOTTOCLASSE** **GRUPPO**

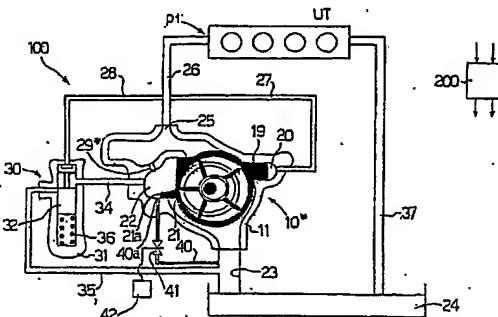
SOTTOGRUPPO

E-CLASSE PROPOSTA

E. GRÄSSE & F. CO.

Impianto di pompaggio (100*) comprendente una pompa (10*), per esempio, una pompa (10*) a palette a cilindrata variabile, oppure una pompa ad ingranaggi. La pompa (10*) comprende, a sua volta, dei dispositivi idraulici dissipativi (29, 30) di regolazione della pressione tali da conferire all'olio presente in una prima camera (22) di regolazione una pressione (p2) inferiore alla pressione di una seconda camera (20). L'impianto (100*) è caratterizzato dal fatto che la prima camera (22) di regolazione della pompa (10*) è provvista di un canale (40) che la collega con una luce di aspirazione (23) dell'olio. Il canale (40) è provvisto, inoltre, di un dispositivo (41) di apertura/chiusura comandato selettivamente da un parametro di marcia del motore, per esempio, dalla temperatura dell'olio.

P. DISEGNO PRINCIPALE



**FIRMA DEL / DEI ·
RICHIEDENTE / I**

533/BM - BORRELLE Raffaele
STUDIO TORTA S.R.L.

BO2004A 0 0 0 0 0 8

D E S C R I Z I O N E

del Brevetto per Invenzione Industriale
di PIERBURG S.P.A.,
di nazionalità italiana,
con sede a ZONA INDUSTRIALE - CONTRADA CERRATINA
66034 LANCIANO (CH)

Inventori: ARMENIO Giacomo; CELATA Bernardo.

*** * * * *

La presente invenzione è relativa ad un impianto di pompaggio. Più in particolare, la presente invenzione è relativa ad un controllo per una pompa a palette a cilindrata variabile, oppure ad ingranaggi.

Sia detto per inciso che, anche se la presente descrizione si incentrerà su una pompa a palette a cilindrata variabile, gli insegnamenti della presente invenzione possono essere applicati vantaggiosamente ad una pompa ad ingranaggi (non illustrata).

Come è noto, le pompe a palette del tipo suddetto sono utilizzate correntemente per pompare fluidi differenti, per esempio olio lubrificante in un motore a combustione interna.

Nella presente invenzione sono la pressione di mandata ed un altro parametro, per esempio la temperatura dell'olio, a controllare il regime di funzionamento della pompa.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

Difatti nell'arte anteriore sono conosciuti degli impianti di pompaggio controllati, oltre che dalla pressione di mandata della pompa, dalla temperatura dell'olio.

Nei documenti US-5 800 131 e FR-2 825 419 sono descritti due di questi sistemi di regolazione in cui un elemento sensibile alle variazioni della temperatura dell'olio agisce direttamente sull'anello della pompa cambiando l'eccentricità, e quindi la cilindrata della pompa stessa, in funzione, per l'appunto, della temperatura dell'olio lubrificante. In particolare, l'eccentricità (e quindi la cilindrata della pompa stessa) viene aumentata dal sistema di controllo in funzione dell'aumento della temperatura dell'olio, per soddisfare la maggior richiesta d'olio da parte del motore endotermico.

Tuttavia, nei sistemi attuali questo tipo di controllo non si è rivelato molto proficuo in quanto sull'anello si espletano delle forze molto grandi che sono difficilmente controllabili.

Pertanto, la presente invenzione si prefigge lo scopo di realizzare un controllo idraulico facilitato di una pompa, per esempio, una pompa a palette a cilindrata variabile in funzione della pressione di mandata e di un altro parametro di marcia del motore quale la

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

temperatura dell'olio.

Secondo la presente invenzione viene realizzato, quindi, un impianto di pompaggio secondo le caratteristiche rivendicate nella rivendicazione 1.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra un impianto appartenente all'arte anteriore su cui si fonda l'implementazione oggetto della presente invenzione;
- la figura 2 illustra una prima configurazione assunta dall'impianto oggetto della presente invenzione;
- la figura 3 mostra una seconda configurazione assunta dall'impianto di figura 2;
- la figura 4 fa vedere una terza configurazione assunta dall'impianto di figura 2;
- la figura 5 illustra una quarta configurazione assunta dall'impianto di figura 2; e
- la figura 6 mostra un grafico esplicativo del sistema di regolazione realizzato nell'impianto mostrato nelle figure 2-5.

Per rendere comprensibile la presente invenzione si farà adesso riferimento alla figura 1 e ad un impianto

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

noto ed oggetto della domanda di brevetto italiano BO2003A000528 a nome della Richiedente. Sull'impianto di figura 1 si basa l'implementazione oggetto della presente invenzione.

In figura 1 con 10 si è designata una pompa a palette a portata variabile compresa in un impianto di pompaggio 100 oggetto della domanda di brevetto italiano BO2003A000528 a nome della Richiedente.

La pompa 10 comprende, in maniera nota, un corpo principale 11 presentante una cavità 12, in cui può traslare un anello 13 secondo modalità che saranno viste meglio in seguito.

All'interno dell'anello 13 si trova un rotore 14 munito di palette 15 che sono atti a spostarsi radialmente in rispettive fessure radiali 16 realizzate nel rotore 14 stesso. A sua volta il rotore 14 è posto in rotazione secondo la direzione ed il verso individuato da una freccia W (vedi oltre).

Un coperchio, non mostrato nelle figure allegate, serve a chiudere il corpo principale 11.

Inoltre, in modo conosciuto, all'interno del rotore 14 si trova un albero 17 collegato meccanicamente con il rotore 14 stesso ed un anello flottante 18, che abbraccia l'albero 17, su cui si appoggiano le altre estremità della palette 15.



Si possono individuare, pertanto, un centro P1 dell'albero 17, centro P1 che resta sempre fisso, ed un centro P2 dell'anello 13.

La distanza P1P2 rappresenta la eccentricità E della pompa 10.

Come è noto, variando la eccentricità E è possibile cambiare la portata della pompa 10 in funzione delle richieste di un utilizzatore UT posto a valle della pompa 10 stessa (vedi oltre).

L'utilizzatore UT può essere costituito nella fattispecie da un motore endotermico (non illustrato).

Come mostrato sempre in figura 1, l'anello 13 presenta una sporgenza 19 parzialmente contenuta in una camera 20 ed una sporgenza 21 parzialmente contenuta in una camera 22. Le sporgenze 19 e 21 sono situate da bande opposte rispetto al centro P2 dell'anello 13 ed hanno rispettivamente una superficie frontale A1 ed una superficie frontale A2 rivolte, rispettivamente, verso la camera 20 e verso la camera 22. Per delle ragioni che verranno viste meglio in seguito la superficie A2 è più estesa della superficie A1. Si è trovato, per mezzo di calcoli teorici e di sperimentazioni, che la superficie A2 deve avere un valore compreso tra 1,4 e 1,7 volte quello della superficie A1.

Inoltre, all'interno della camera 22 è prevista una

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

Si possono individuare, pertanto, un centro P1 dell'albero 17, centro P1 che resta sempre fisso, ed un centro P2 dell'anello 13.

La distanza P1P2 rappresenta la eccentricità E della pompa 10.

Come è noto, variando la eccentricità E è possibile cambiare la portata della pompa 10 in funzione delle richieste di un utilizzatore UT posto a valle della pompa 10 stessa (vedi oltre).

L'utilizzatore UT può essere costituito nella fattispecie da un motore endotermico (non illustrato).

Come mostrato sempre in figura 1, l'anello 13 presenta una sporgenza 19 parzialmente contenuta in una camera 20 ed una sporgenza 21 parzialmente contenuta in una camera 22. Le sporgenze 19 e 21 sono situate da bande opposte rispetto al centro P2 dell'anello 13 ed hanno rispettivamente una superficie frontale A1 ed una superficie frontale A2 rivolte, rispettivamente, verso la camera 20 e verso la camera 22. Per delle ragioni che verranno viste meglio in seguito la superficie A2 è più estesa della superficie A1. Si è trovato, per mezzo di calcoli teorici e di sperimentazioni, che la superficie A2 deve avere un valore compreso tra 1,4 e 1,7 volte quello della superficie A1.

Inoltre, all'interno della camera 22 è prevista una

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

molla 22a atta ad espletare una forza modesta sulla superficie A2, per riportare il sistema nelle condizioni di massima eccentricità E quando l'impianto 100 è fermo.

Nella forma di attuazione di figura 1 le camere 20 e 22 sono ricavate nel corpo principale 11 della pompa 10.

Il corpo principale 11 comprende, inoltre, una luce 23 di aspirazione dell'olio da un serbatoio 24, ed una luce di mandata 25 dell'olio stesso verso l'utilizzatore UT.

Dalla luce di mandata 25 si diparte un condotto 26 di mandata per alimentare l'utilizzatore UT.

Come mostrato in figura 1, una prima porzione dell'olio inviato all'utilizzatore UT è deviata verso la citata camera 20 per mezzo di un condotto 27, mentre una seconda porzione dell'olio alimenta la camera 22 per il tramite di un condotto 28.

Più in particolare, la seconda porzione che si trova nel condotto 28 è inviata, nella sua quasi totalità, verso la camera 22 tramite un condotto 28a, non prima di passare attraverso un dispositivo dissipatore 29, in corrispondenza del quale vi è una perdita di pressione calibrata quando l'olio effettivamente fluisce al suo interno.

Inoltre, per mezzo di un condotto 28b il condotto

28 viene collegato con una valvola 30.

La valvola 30 comprende, a sua volta, un cilindro 31 all'interno del quale è alloggiato un pistone 32 scorrevole.

Come mostrato sempre in figura 1 ed entrando più nel dettaglio si vede che il pistone 32 comprende una prima porzione 32a ed una seconda porzione 32b raccordate tra di loro da uno stelo 32c.

Mentre le due porzioni 32a, 32b hanno delle sezioni trasversali uguali a quella del cilindro 31, lo stelo 32c presenta una sezione trasversale inferiore a quella del cilindro 31 stesso.

Per di più, sul cilindro 31 è prevista una luce 33 collegata idraulicamente alla camera 22 per mezzo di un condotto 34.

Il condotto 28b è finalizzato, essenzialmente, a prelevare un segnale di pressione di mandata nel condotto 28 per agire sulla superficie frontale A3 della porzione 32a del pistone 32. Alternativamente il condotto 28b può prelevare il segnale di pressione in un punto all'interno del circuito di lubrificazione.

In figura 1 è mostrata in tratteggio la situazione in cui la luce 33 è chiusa dalla seconda porzione 32b.

Come vedremo in maggior dettaglio nel prosieguo, non appena la pressione di mandata (p_1) aumenta a causa

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

dell'aumento di velocità di rotazione della pompa 10, vi è una forza maggiore che agisce sulla superficie A3, forza che è responsabile dello spostamento del pistone 32 una volta raggiunto il valore del precarico della molla 36, in modo da consentire il passaggio di olio dal condotto 34 al serbatoio 24 attraverso la luce 33 ed un condotto 35.

All'inizio del condotto 35 ed accanto alla valvola 30 l'olio si trova a pressione atmosferica (po).

Inoltre, il pistone 32 è sollecitato elasticamente da una molla 36 dimensionata adeguatamente. La molla 36 è predisposta in modo da generare una forza che permette al pistone 32 di muoversi solo quando la pressione di mandata (p_1) agente sulla superficie A3 raggiunge un valore predeterminato.

L'impianto di pompaggio 100 è completato da un condotto di ritorno 37 dall'utilizzatore UT al serbatoio 24.

Normalmente la regolazione dell'eccentricità E nell'arte nota viene fatta deviando una porzione dell'olio di mandata in una camera in cui la pressione di mandata agisce, per l'appunto, direttamente sull'anello. Dalla parte opposta, sempre sull'anello, agisce una forza antagonista elastica espletata da una molla. In questo modo per la pompa viene settato un

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



valore dell'eccentricità E tale da assicurare la pressione e la portata dell'olio richieste dall'utilizzatore UT.

Tuttavia, come abbiamo detto, quando l'albero 17, e quindi il rotore 14 e le palette 15, girano con un'alta velocità angolare insorge un effetto dannoso dovuto al non totale riempimento di una pluralità di alveoli 15a, ciascuno dei quali è posto tra due palette 15 adiacenti. In realtà queste forze che insorgono non dipendono soltanto dall'alta velocità del rotore 14, ma anche dalla temperatura dell'olio e dalle caratteristiche chimico-fisiche dell'olio stesso.

Pertanto, il riempimento parziale degli alveoli 15a ha come effetto collaterale l'insorgenza di una forza che agisce secondo una direzione ed un verso individuato da una freccia F1 mostrata in figura 1.

Quindi, l'utilizzatore otterrebbe una pressione diversa rispetto a quella richiesta a causa di questa forza indesiderata che, come abbiamo detto, è dovuta essenzialmente al cattivo riempimento degli alveoli 15a da parte dell'olio.

Per evitare questo problema si è cercato di svincolare il controllo dalle suddette azioni interne negative e si è realizzato il cosiddetto "controllo idraulico" qui illustrato.

RAFFAELE BORRELLI
Isrizione Albo N. 533

Tornando alla figura 1 si può notare che se la pressione di mandata (p1) fosse presente oltre che nella camera 20 anche nella camera 22, poiché, come abbiamo detto, la superficie A2 è maggiore A1 (preferibilmente di un valore compreso tra 1,4 e 1,7) si avrebbe una forza secondo una direzione ed un verso individuati da una freccia F2, forza tale da compensare la suddetta forza (freccia F1) originata dal cattivo riempimento degli alveoli 15a. In questo caso si avrebbe l'eccentricità E massima.

In questo modo però non si avrebbe alcuna regolazione. Pertanto, per ottenere la desiderata regolazione bisognerà fare in modo che la pressione (p2) dell'olio esistente nella camera 22 sia inferiore a quella (p1) dell'olio contenuto nella camera 20.

A questo proposito, quando la pressione di mandata (p1) raggiunge un valore tale da generare un forza sulla superficie A3 della porzione 32a in grado di vincere la forza elastica della molla 36, il pistone 32 si sposta in modo da assumere la configurazione rappresentata a tratto pieno in figura 1. In questa configurazione lo stelo 32c del pistone 32 è posto in corrispondenza della luce 33 e quindi permette il passaggio dell'olio dalla camera 22 al condotto 34 ed al condotto 35 in scarico verso il serbatoio 24.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 553

Si genera, pertanto, un flusso di olio anche nel condotto 28a ed attraverso il citato dispositivo dissipatore 29. Nella camera 22, pertanto non si ha la pressione di mandata (p1) ma una pressione inferiore (p2).

In altre parole, la pressione (p2) nella camera 22 è inferiore alla pressione (p1) nella camera 20 in modo tale da disaccoppiare le due pressioni e consentire lo spostamento dell'anello 13 secondo la direzione ed il verso individuati dalla citata freccia F1 per trovare un valore dell'eccentricità E di equilibrio e tale da dare la desiderata portata in olio verso l'utilizzatore UT.

Più in dettaglio possiamo dire che all'aumentare della pressione di mandata (p1), quando questa raggiunge un valore (p*), determinato dalle caratteristiche della molla 36, il pistone 32 comincia a spostarsi in modo che una parte dell'olio possa trafiltrare attraverso la luce 33. Quindi anche la valvola 30 diventa un elemento di dissipazione della pressione tale da contribuire a creare la desiderata pressione (p2) nella camera 22.

Alla fine del transitorio (p1) e (p*) saranno uguali.

Inoltre, si è verificato che il sistema risulta stabile.

In altre parole, la regolazione si protrae fintanto

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

che il pistone 32 lo consente, cioè l'elemento di controllo diventa la valvola 30 che è regolata unicamente dalla pressione di mandata (p_1) e non è influenzata dalle forze interne nocive.

Al contrario, in altri sistemi di regolazione quando la pressione di mandata (p_1) aumentava, essa restava costante per qualche tempo per poi diminuire.

Con il sistema adoperato nell'impianto 100 di figura 1 la pressione (p_1) rimane, invece, costante una volta raggiunto il valore desiderato dall'utilizzatore UT anche a velocità del rotore 14 molto elevate.

Quando la pressione di mandata raggiunge il valore della pressione (p^*), dovuto essenzialmente alle caratteristiche della molla 36, si comincia a generare la citata pressione (p_2) e quindi l'anello 13 comincia a muoversi secondo la freccia F_1 in modo tale da ridurre l'eccentricità E , e quindi la cilindrata della pompa 10. Di conseguenza la pressione di mandata (p_1) si riduce e tende ad assumere un valore al di sotto di (p^*), per cui il pistone 32 tende a ridurre l'ampiezza della luce 33 ponendosi in una posizione intermedia di equilibrio.

La cilindrata rimane fissa fino ad un certo valore di pressione (p_1) e quindi con il numero di giri tende ad aumentare la portata, raggiunto un certo valore di pressione (p^*) la valvola 30 comincia ad aprirsi e

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 553



l'olio comincia a fluire attraverso il condotto 34, la luce 33 ed il condotto 35 verso il serbatoio 24. In questo modo nella camera 22 si comincerà ad avere una pressione (p_2), inferiore a (p_1), che consente lo spostamento dell'anello 13 secondo la freccia F_1 in modo da ridurre la cilindrata e quindi la portata di olio verso l'utilizzatore UT.

Viene illustrata adesso la presente invenzione con riferimento alle figure 2-6.

In figura 2 è mostrato sostanzialmente un impianto 100* in cui sono stati apportati alcuni cambiamenti all'impianto 100 di figura 1. In particolare, sono state fatte delle modifiche alla pompa 10, che adesso, per comodità di esposizione, verrà chiamata 10*.

La pompa 10* di figura 2 differisce dalla pompa 10 di figura 1 per il fatto che la sporgenza 21 della pompa 10 è provvista di un naso 21a, il quale aggetta nella camera 22 piena d'olio.

Inoltre, la pompa 10* prevede un condotto 40 di collegamento tra la camera 22 e la luce di aspirazione 23. E' evidente che il condotto 40, quando è aperto, pone a pressione atmosferica (p_0) la camera 40 perché, per l'appunto, la luce di aspirazione 23 si trova sempre a questa pressione.

Per di più, il condotto 40 è munito di una valvola

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

41 azionata da un sensore 42, che, dopo aver rilevato una grandezza fisica, per esempio la temperatura di mandata dell'olio, agisce sulla apertura/chiusura della valvola 41 stessa.

Anziché avere un azionamento diretto della valvola 41 da parte del sensore 42 si può fare in modo che i dati rilevati dal sensore 42 siano dapprima rielaborati da una centralina elettronica 200, la quale è responsabile della apertura/chiusura della valvola 41 stessa.

Costruttivamente, nella forma di attuazione della presente invenzione mostrata nelle figure 2-5 al posto del dissipatore 29 si è preferito adottare un condotto 29* realizzato sul corpo principale 11, condotto 29* che collega la camera 22 e la luce di mandata 25. E' del tutto evidente che dal punto di vista idraulico, ed in particolare rispetto alla dissipazione, il condotto 29* è equivalente al dissipatore 29.

Le figure 2-5 mostrano delle configurazioni di lavoro diverse della pompa 10* dell'impianto 100 in cui il controllo è effettuato contemporaneamente dalla pressione e da un altro parametro, per esempio dalla temperatura dell'olio.

Come vedremo meglio in seguito, il controllo della pressione è continuo, mentre quello sulla temperatura è

effettuato in due stadi.

In particolare, la figura 2 mostra la configurazione della pompa 10* quando il naso 21a si trova distante dal condotto 40 e la temperatura dell'olio T è inferiore ad un valore di riferimento T^* stabilito dal costruttore.

In questo caso, quindi la valvola 41 è aperta e la camera 22 è a pressione atmosferica (p_0) perché, come abbiamo detto, è collegata alla luce di aspirazione 23 per mezzo del condotto 40.

Siccome la pressione (p_1) presente nella camera 20 è maggiore di quella (p_0) dell'olio contenuto nella camera 22 l'anello 13 si sposta rapidamente verso sinistra facendo diminuire velocemente l'eccentricità E .

In questa fase non si ha regolazione della pressione.

Il naso 21a continua a spostarsi verso sinistra fintanto che non inizia a chiudere la bocca 40a del condotto 40 (figura 2). Quando la bocca 40a è completamente chiusa (figura 3) dal naso 21a può instaurarsi il controllo della pressione come descritto in relazione alla figura 1.

Nel caso in cui, invece, la temperatura T dell'olio sia maggiore del valore T^* si vuole che il controllo di pressione venga fatto per l'intero campo di variazione

dell'eccentricità E. Quindi, in questo caso, il sistema di controllo chiuderà la valvola 41 fin dall'inizio, in modo che possa essere attivata fin da subito una regolazione come quella descritta con riferimento alla figura 1.

In altre parole, il condotto 40 è chiuso o dallo spostamento dell'anello 13, per cui il naso 21a si va a portare sulla bocca 40a del condotto 40, oppure dalla chiusura della valvola 41 (comandata direttamente dal sensore 42, oppure per il tramite della centralina elettronica 200) se la temperatura T dell'olio supera un valore T^* settato precedentemente.

Per rendere più comprensibile la presente invenzione si farà riferimento adesso alla figura 6 in cui viene mostrato un esempio di regolazione della pompa 10*.

Come è noto nei motori a combustione interna per uso automobilistico bisogna fare in modo che vi siano bassi consumi a basso numero di giri (per esempio, al di sotto di 2000 giri/min.).

E' noto anche il fatto che un circuito di lubrificazione si comporta come un condotto idraulico comprendente l'albero motore, l'albero a camme ecc.

La portata d'olio necessaria a mantenere un livello costante di pressione nel circuito non dipende molto

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



dalla velocità degli organi in movimento, a differenza di quello che uno potrebbe ipotizzare.

In figura 6 indichiamo con (a) la curva che ci dà le pressioni minime per poter effettuare la lubrificazione alle diverse velocità N del motore ed indipendentemente dalla temperatura.

Se si fissa una pressione obiettivo, per esempio 4 bar raggiunta la quale il sistema comincia a regolare (pressione di attivazione della molla 36), per avere quella pressione si deve avere una certa portata, portata che dipende principalmente dalla temperatura dell'olio e non dalla velocità del motore.

Nella curva (b) si sono visualizzati i risultati ottenuti sperimentalmente relativi alla portata in funzione della velocità del motore per una temperatura di 140°C e per una pressione di 4 bar.

Nella curva (c) si sono visualizzati, invece, i risultati ottenuti sperimentalmente relativi alla portata in funzione della velocità del motore per una temperatura di 90°C e per una pressione di 4 bar.

In altre parole le curve (b) e (c) rappresentano la permeabilità del circuito idraulico a 140°C e, rispettivamente, a 90°C per avere una pressione di 4 bar.

Sopra i 5000 giri/min. le curve (b) e (d), e

rispettivamente, (c) ed (e) coincidono perché la curva (a) ha un valore costante ed uguale a 4 bar.

Le curve (d) ed (e) rappresentano, rispettivamente, la curva della portata, in funzione della velocità del motore, per una temperatura di 140°C e per 90°C, portata necessaria a creare i valori di pressione minimi richiesti (curva (a)).

Per esempio, se siamo a 3000 giri/min. per avere 3 bar nella curva (a) si ha bisogno di 35 lt/min. se l'olio lubrificante ha una temperatura di 140°C, e 20 lt/min. se l'olio lubrificante ha una temperatura di 90°C. Questo dipende dal fatto che aumentando la temperatura diminuisce la viscosità e la densità e quindi aumentando la temperatura c'è bisogno di aumentare la portata per avere la stessa pressione (nell'esempio, 3 bar).

Pertanto, una pompa 10* ideale sarebbe quella che a 3,1 bar e a 3000 giri/min. avesse una portata di 35 lt/min. con una temperatura dell'olio di 140°C, ed una portata di 20 lt/min. con una temperatura di 90°C ecc. Quindi, per effettuare con accuratezza il desiderato controllo la pompa 10* dovrebbe essere controllata elettronicamente. Tuttavia, nella fattispecie, dobbiamo accontentarci di una pompa 10* con un controllo non elettronico.

Se si ha a disposizione una pompa 10* a cilindrata variabile è possibile variare la pendenza della curva caratteristica della pompa 10* stessa per adeguare il suo regime alla reale richiesta di portata da parte del sistema.

Inoltre, il punto di progetto della pompa 10* è rappresentato dal punto (A) (figura 6) che si deve intendere come punto in cui si ha la minima portata Q per una velocità minima del motore (N_1) alla massima temperatura di funzionamento (nella fattispecie, 140°C), minima portata (Q) che garantisce una lubrificazione accettabile del circuito idraulico, ovvero una pressione di 1,5 bar (curva (a)).

Se ci si sposta sulla retta (r_1), cioè se si aumenta la velocità e la portata, si arriverebbe nel punto (D) in cui a 90°C si comincia ad avere una regolazione. La regolazione nel punto (D) comincerà con una velocità del motore N_2 intorno a 1100 giri/min. nel caso di specie.

Tuttavia, passando dalla retta (r_1) alla retta (r_2), cioè variando la cilindrata della pompa 10* la regolazione comincerà nel punto (C), cioè per una velocità del motore N_3 intorno ai 2400 giri/min. molto più alta della velocità N_2 .

Quindi con un sistema tradizionale, in cui non è

consentito un repentino cambio di cilindrata della pompa 10* si avrebbe una dissipazione di energia a partire dal punto (D) in poi, mentre con il sistema di regolazione oggetto della presente invenzione la dissipazione di energia comincerà dal punto (C) in poi, cioè molto più tardi, con evidenti vantaggi in termini di risparmio energetico.

In altre parole, una pompa 10 avente il punto (A) come punto di progetto quando lavora a 90°C inizia a regolare nel punto (D). Tuttavia, una pompa 10* che può ridurre la propria cilindrata passando dalla retta (r1) alla retta (r2) potrebbe lavorare a 90°C secondo la caratteristica passante per il punto (B). Tale pompa 10* a 90°C inizia a regolare nel punto (C). Si evita così di lavorare ad alta pressione (nella fattispecie, 4 bar, cioè la pressione massima) nel tratto che va dal punto (C) al punto (D). D'altra parte, questa caratteristica del sistema di regolazione è vantaggiosa poiché è proprio per i bassi regimi che si cerca di ottimizzare i consumi.

Le curve rappresentate in figura 6 non fanno altro che confermare quanto detto precedentemente, e cioè che la retta (r1) deve approssimare quanto più possibile la curva (d) mentre la retta (r2) deve approssimare in maniera accettabile la curva (e) almeno per i regimi

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533



tecnicamente interessanti (i regimi più frequenti nel ciclo di valutazione dei consumi/emissioni), cioè tra i 1000 giri/min. ed i 2000 giri/min. E' pertanto molto importante che secondo gli insegnamenti della presente invenzione si abbia la possibilità di variare repentinamente la cilindrata della pompa 10* facendo spostare l'anello 13 verso sinistra quanto più velocemente possibile ed indipendentemente dalla pressione di funzionamento. Questa variazione di cilindrata, si tradurrà, come è stato detto, nel passaggio repentino da un funzionamento della pompa 10* illustrato dalla retta (r1) a quello rappresentato dalla retta (r2) (figura 6).

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di pompaggio (100*) comprendente una pompa (10*) ed un utilizzatore (UT) collegato a detta pompa (10*) per mezzo di un condotto di mandata (26), e mezzi di regolazione della pressione atti a fare assumere a detta pompa (10*) una configurazione di equilibrio tale da fornire la portata di olio richiesta da detto utilizzatore (UT);
impianto (100*) in cui i detti mezzi di regolazione della pressione comprendono mezzi idraulici dissipativi (29*, 30) tali da conferire all'olio presente in una camera (22) di regolazione appartenente a detta pompa (10*) una pressione (p2) inferiore ad una pressione di pilotaggio (p1);
impianto (100*) caratterizzato dal fatto che detta camera (22) di regolazione di detta pompa (10*) è provvista di un canale (40) che la collega con una luce di aspirazione (23).
2. Impianto di pompaggio (100*) come rivendicato alla rivendicazione 1, in cui un elemento (13) di detta pompa (10*) è provvisto di mezzi (21a) atti a chiudere selettivamente detto canale (40).
3. Impianto (100*) come rivendicato alla

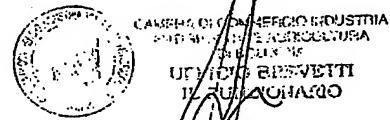
RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

rivendicazione 2, in cui detto canale (40) è provvisto di mezzi (41, 42, 200) di apertura/chiusura comandati selettivamente da un parametro di marcia.

4. Impianto di pompaggio (100*) come rivendicato alla rivendicazione 3, in cui detto parametro di marcia è la temperatura dell'olio pompato da detta pompa (10*).

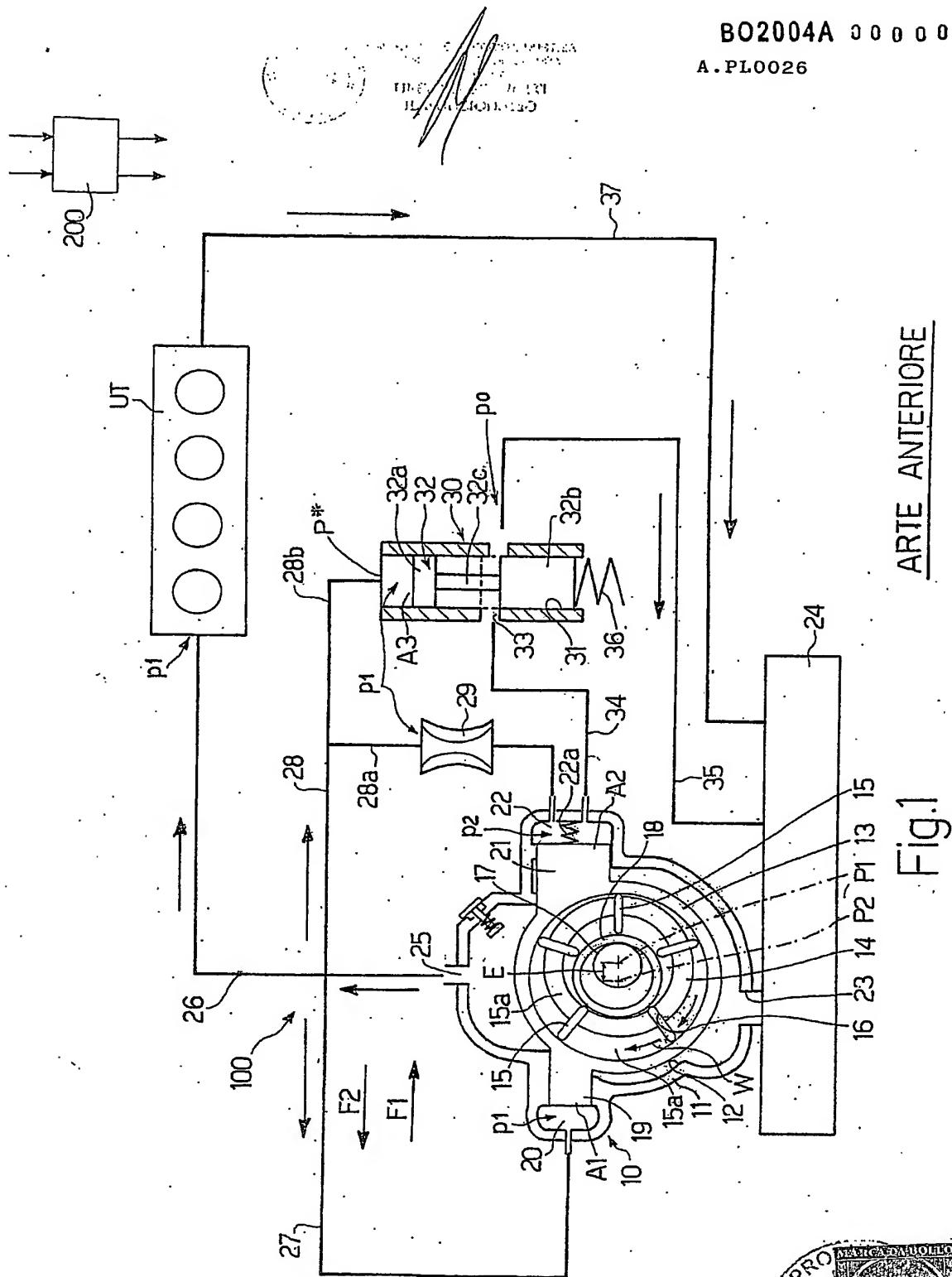
p.i.: PIERBURG S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Isrizione Albo N. 533



BO2004A 000008

A.PL0026



ARTE ANTERIORE

Fig.1

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

p.i. PIERBURG S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

BO2004A 00008
A.PL0026

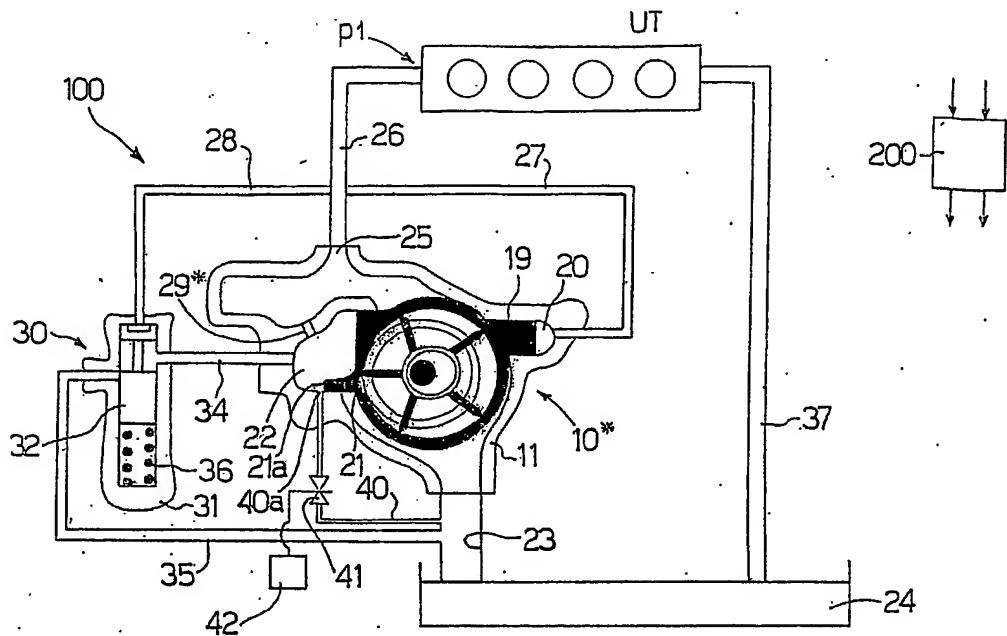


Fig.2

RAFFAELE BORRELLI
Iscrzzone Albo N. 533

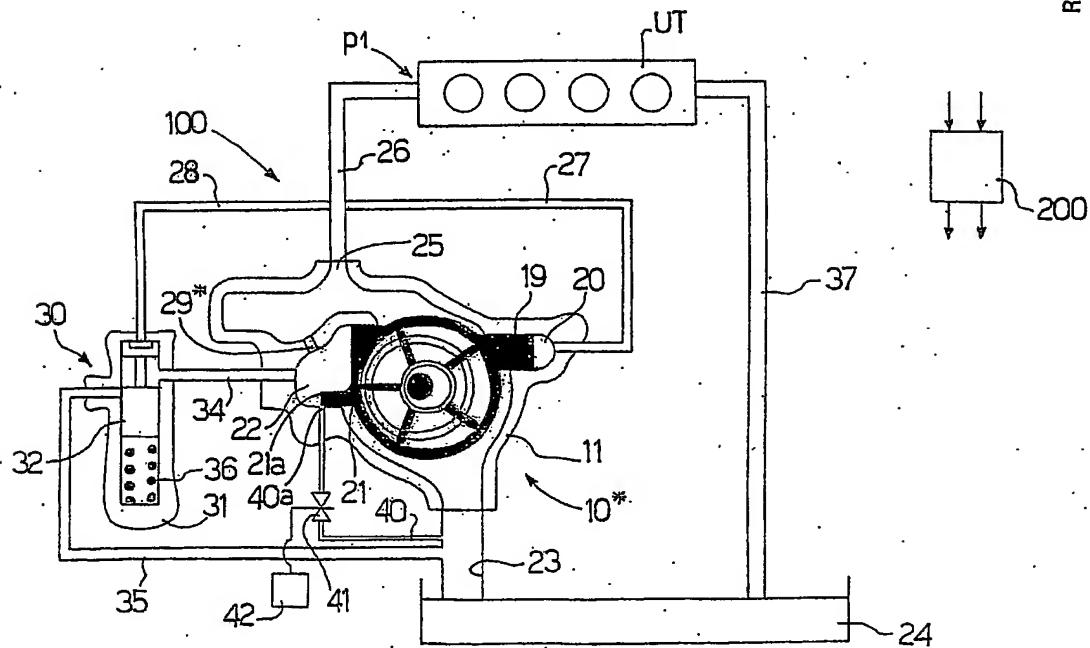
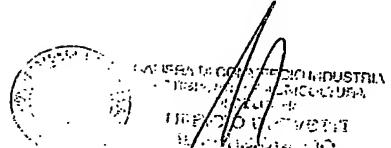


Fig.3

p.i. PIERBURG S.P.A.

~~RAPHAELLE BOTTICELLI~~
~~1445-1510~~ 1476-1533



BO2004A 000008

A.PL0026

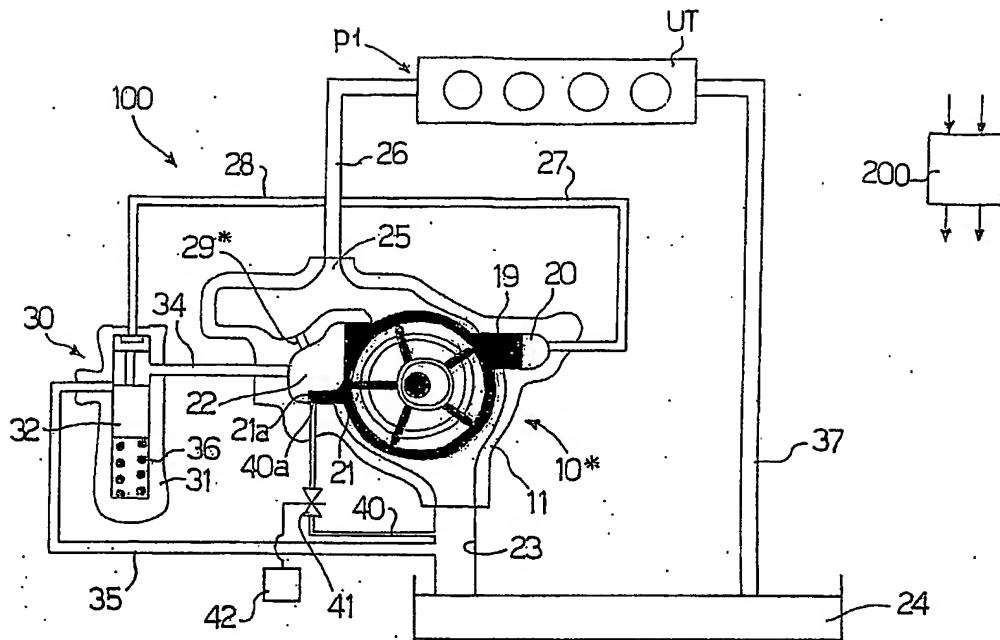


Fig.4

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

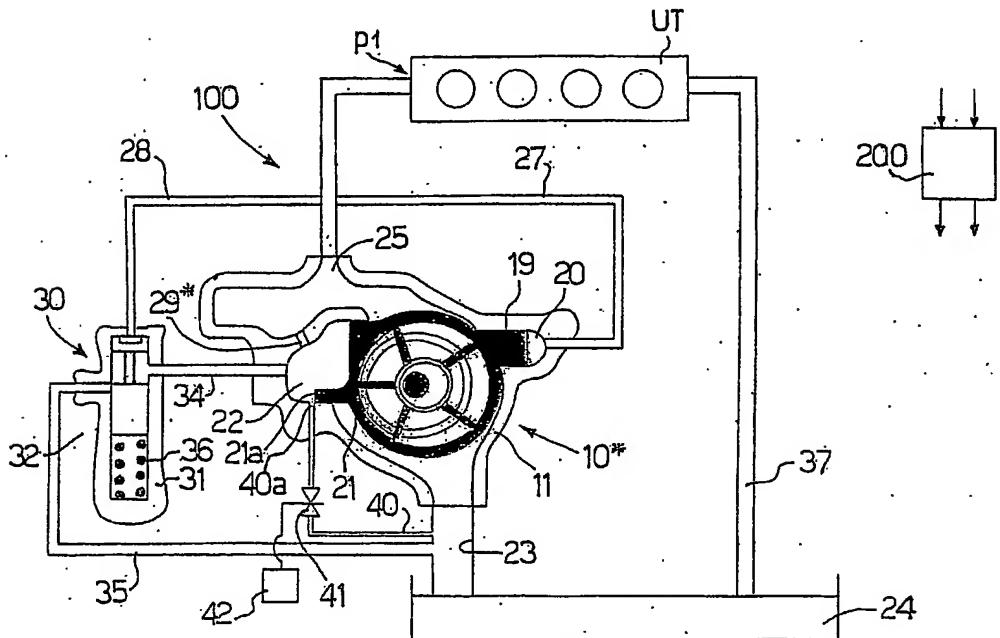


Fig.5

p.i. PIERBURG S.p.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

BO2004A 00000 8

A.PLO026

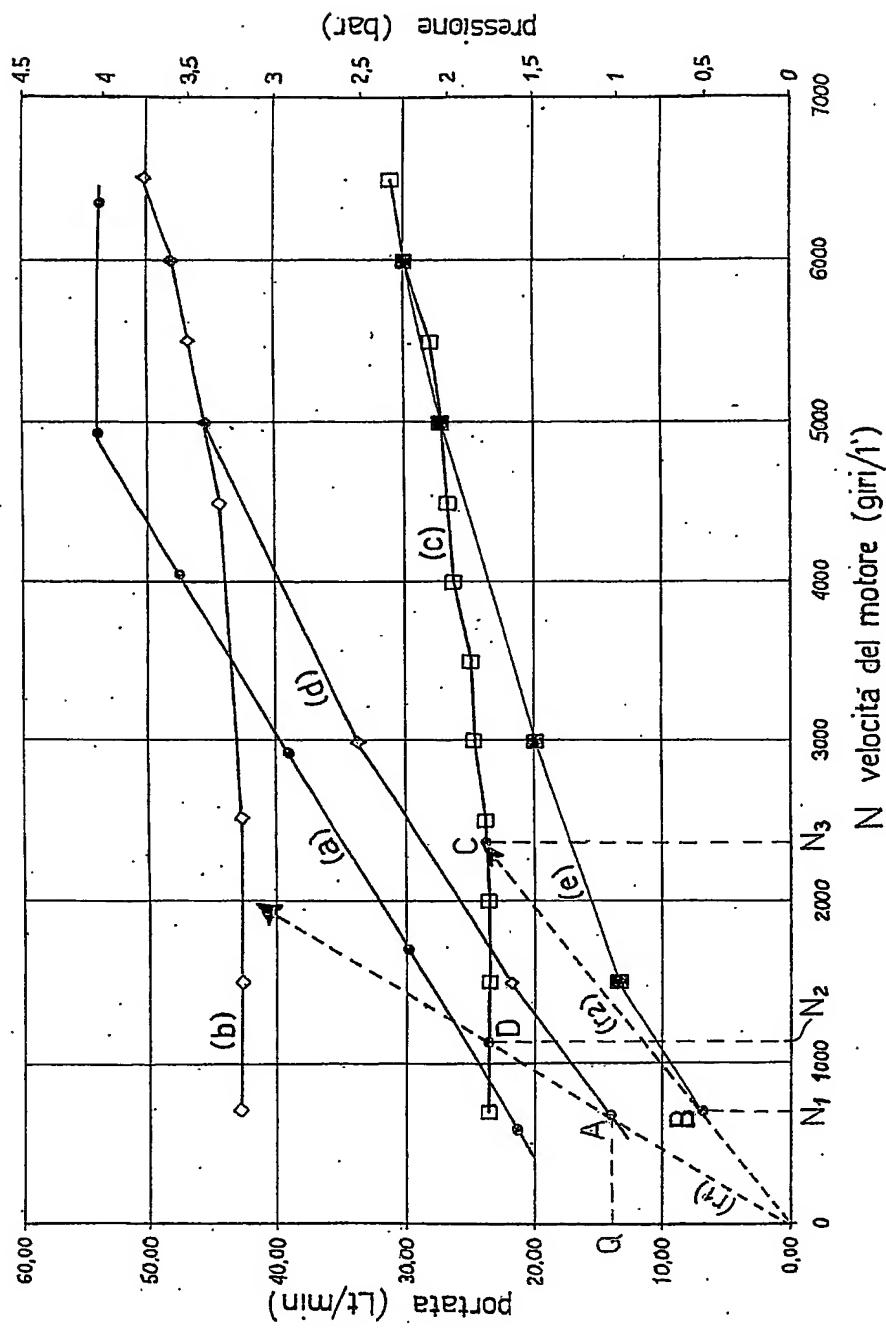


Fig.6

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533

p.i. PIERBURG S.P.A.

RAFFAELE BORRELLI
Iscrizione Albo N. 533